

农业科学研究

Agricultural Science Research Methodology

方法学

主 编 罗鹏涛

副主编 王云月 杨志新

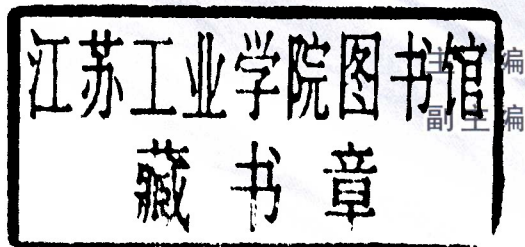
李永忠 洪树琼

云南出版集团公司
云南科技出版社

农业科学研究

Agricultural Science Research Methodology

方法学



罗鹏涛

王云月 杨志新

李永忠 洪树琼

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆明 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

农业科学研究方法学/罗鹏涛主编. —昆明: 云南科技出版社, 2006. 7
ISBN 7-5416-2388-1

I. 农... II. 罗... III. 农业科学-研究方法
IV. S-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 082629 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

云南国浩印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24.25 字数: 575 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1~3000 册 定价: 46.00 元

主 编 罗 鹏 涛

副主编 王云月 杨志新 李永忠 洪树琼

编 委 (按参编章节顺序排序)

罗 鹏 涛 杨 志 新 杨 锐 英

洪 树 琼 宋 绍 国 韩 嘉 义

王 云 月 李 永 忠 谭 礼

孙 家 坤 蓝 涤 晏 丕 振

郝 一 沁

序

世界经济在飞速发展,但是,竞争却十分激烈。这种竞争归根结底就是国家之间综合国力的竞争,实质上是科技实力的竞争。科技实力主要体现在能不能源源不断造就出一批批数量可观、素质优良、结构合理、有竞争能力的科技大军,引导着国民经济始终保持持续发展的势头。我国在 21 世纪中叶能否实现赶超中等发达国家的宏伟目标,昂然屹立在世界民族之林,显然不断增强综合国力与科技实力,是每个成员责无旁贷的义务,也是肩负着培养质优、量足农业科技人员这一重要方面军的农科院校的神圣职责。

《农业科学研究方法学》的问世,将结束广大农业科学研究人员、农业技术推广人员、农业教育人员和管理人员在科技活动中依靠个人在实践中学习、摸索、累积研究方法和经验的历史,从此将走向理性的科学研究通畅的坦途。这是因为,这本书是以方法论为指导思想,阐述了农业自然科学、社会科学的一般性研究程序;农业科技人员应该具备的综合素质及应该掌握的科学思维方法和系统论等研究方法;阐述了科学研究事前阶段的科研选题原则与选题方法、研究方案的设计方法;介绍了科技活动实施阶段的客观事实材料收集与整理方法;在科研工作事后结题阶段又阐明了科技成果的类型及其表达方式,科技文献的撰写方法,科技工作的评价方法,科技成果申报请奖方法等,基本上可以解答研究人員在整个研究工作中遇到的方方面面的方法问题,少走弯路,提高工作效率。

本书是由云南农业大学老年科技工作者协会提议,在农业生物多样性病虫害控制教育部重点实验室和云南省植物病理重点实验室资助下,在一批理论造诣较深又富有研究经验的老、中、青年教师积极参与下顺利完成的。编者的共同愿望是想通过此书告诉同学们、同仁们,在从事农业科学研究与农业技术推广的伊始阶段,仅仅依靠掌握的本专业基本知识 with 技能是远远不够的,还应该学习和掌握农业科学研究方法学的知识和技能,这样才会缩短你的“后熟期”,才会更好地适应研究工作的需要,适应为“三农”服务的需要和市场经济迅猛发展的需要。

本书介绍的研究方法,内容翔实、深入浅出,具有一定的科学性、先进性、实用性与可读性。它不仅可以用作农学(含烟草)、园艺、植保、畜牧、兽医、农经、农机、水利、林学等专业学生的教材,也应该是农业科研、农业技术推广、农业科技管理人员值得参考的科技读物。我们坚信这本书将会为我国农业科技事业做出应有的贡献。

但是,本书隶属于自然科学与社会科学的交叉性学科,领域涉及面太广,由于我们的知识和能力有限,不足之处在所难免,恳请各位赐教。

编者

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 农业科学研究方法学及几个基本概念	(1)
第二节 农业科学研究在农业发展中的作用	(10)
第三节 农业科学研究类型和特点	(13)
第四节 农业科学研究的一般过程与方法	(20)
第二章 农业科学技术研究人员及其基本素质	(28)
第一节 农业科技人员的构成	(28)
第二节 农业科技人员的作用	(29)
第三节 农业科技人员必须具备的基本素质	(30)
第四节 如何使自己锻炼成为合格的农业科技人才	(35)
第五节 在科学研究实践中努力提升自己	(40)
第三章 科技人员必须掌握科学思维方法	(41)
第一节 逻辑思维方法	(41)
第二节 形象思维方法	(60)
第三节 灵感思维方法	(71)
第四节 创造性思维和辩证思维方法	(74)
第五节 比较与分类方法	(78)
第六节 分析与综合方法	(82)
第四章 农业科技人员要掌握相关学科的研究方法	(90)
第一节 系统方法	(90)
第二节 数学方法	(95)
第三节 信息方法	(100)
第五章 科研项目的选择方法	(109)
第一节 科研选项的重要性及项目来源	(109)
第二节 科研项目选择原则	(115)
第三节 科研项目选择程序	(118)
第六章 农业科研项目的申报与项目管理程序	(121)
第一节 农业科研项目申报前的准备	(121)
第二节 可行性研究报告、项目申请书及合同书的撰写	(125)
第三节 项目实施前的准备	(140)
第七章 收集科学研究事实材料的方法	(145)

第一节 观察方法	(145)
第二节 科学实验(试验)方法	(155)
第三节 调查方式与方法	(164)
第八章 科技文献检索基本方法	(175)
第一节 农业科技文献检索概述	(175)
第二节 农业科技信息检索程序	(181)
第三节 计算机检索基本方法	(187)
第四节 计算机信息检索程序与策略	(192)
第五节 光盘数据检索系统与方法	(201)
第六节 农业科技文献研究与利用方法	(213)
第九章 科学假说与科学理论成果及其表达形式	(224)
第一节 科学假说及其表达形式	(224)
第二节 科学理论的表达形式与方法	(230)
第十章 科学技术发明成果及其表达形式	(237)
第一节 技术发明概述	(237)
第二节 技术发明的类型和特点	(239)
第三节 技术发明机制	(241)
第四节 技术发明的主要方法	(242)
第五节 技术发明成果的表达形式	(251)
第十一章 专利申请及申请文件撰写方法	(252)
第一节 专利申请的重要意义	(252)
第二节 专利申请前的考虑与检索	(253)
第三节 专利申请必备的条件	(253)
第四节 专利类型	(255)
第五节 专利申请程序	(257)
第六节 专利申请文件的撰写	(261)
第十二章 科学技术进步类成果及其表达方式	(273)
第一节 科学技术进步类成果	(273)
第二节 农业科学技术推广成果的特点	(274)
第三节 农业技术推广成果的表达形式与内容	(276)
第十三章 农业社会科学研究成果及其表达方法	(284)
第一节 研究过程	(285)
第二节 文章撰写步骤	(287)
第三节 研究报告撰写格式	(288)
第十四章 科技论文与科技报告的写作	(289)
第一节 科技论文写作方法	(289)
第二节 科技报告的写作方法	(310)
第十五章 科学技术评价与成果鉴定	(319)

第一节	开题阶段评价	(319)
第二节	实施阶段评价	(323)
第三节	结题阶段评价	(326)
第四节	科技成果评价方式	(332)
第五节	科技成果的评价	(334)
第六节	科技成果的鉴定	(338)
第十六章	科技成果申报与奖励办法	(354)
第一节	科学技术奖的申请准备	(354)
第二节	科学技术奖励申报与评审	(373)
参考文献		(378)

第一章 绪 论

科学、教育和管理是当代社会进步的三大要素。在这些要素当中,对社会生产力的提高、科学文化的发展和人民生活水平的改善,起先导性作用的要算是科学技术了。因为科学技术是生产力提高的渗透性要素,可以广泛地渗透到经济、社会和生活的各个领域,成为发展社会生产力不可缺少的关键性因素和精神文明建设的重要基石。

因此人们应该熟悉什么是科学技术,什么是科学研究,科学研究有哪些作用、有哪些类型、有哪些特点,科学研究需要经历哪些过程,科学研究通常运用哪些方法,等等。

科学的范围相当广泛,它包括自然科学、社会科学和思维科学,每个学科都有相应的研究方法,由于篇幅有限,又要针对特定的读者群体,因此本书将重点介绍自然科学,主要是农业科学的研究方法,一般地介绍其他学科的研究方法。

第一节 农业科学研究方法学及几个基本概念

农业科学研究(含农业技术推广)、农业教育与农村社会管理,是促进农村社会发展,农民生活水平不断提高的三大要素。抓好这三大要素,是世界各农业发达国家取得成功的根本经验,也是我国发达地区农业蓬勃发展、社会进步的历史事实。在实现小康社会、赶超发达国家过程中,农业科学研究与农业技术推广,农业教育与农业先进管理概念,必将发挥越来越重要的作用。美国、加拿大等先进国家之所以能占据巨大的国际农产品贸易份额,就是得益于现代农业发展所需要的先进、适用的农业科学技术的支撑,不断地将其新成果、新知识、新技术、新信息应用于农业生产,转化成现实生产力。据分析,美国农业增长量的81%和劳动生产率提高的71%来自于农业科技成果的推广应用。因此,加强我国农业科学研究及成果推广,对实现农业现代化和亿万农民实现小康目标,是极其重要的。

若想取得满意的农业科技成果,并在生产中推广应用,这里面存在许多的方法问题。掌握这些方法,不论是专门从事农业科学研究人员,还是相关的农业教育和农业管理人士,都是非常必要的。熟练地掌握了整个农业科学研究过程、规律和方式方法,便可以少走弯路,多快好省地不断取得研究成果,否则只有少慢差费。

为了很好地掌握农业科学研究方法,学习农业科学研究方法学,首先应该弄清以下几个基本概念。

一、科学与技术

农业科技工作者在翻阅科技文献,或者在沟通交流时,经常会出现“科学”、“技术”、“科学技术”等字眼。就是向农民传播自己的成果或讲授农业科学知识时,也常会讲到“科学技术是第一生产力”的语句。这些词汇频频被使用,不时进入人们的思维中,似乎大家都非常熟悉了。但是当认真琢磨它的确切概念时,却又一时解释不清。那么,什么是科学技术概念呢?

(一) 科学

“科学”这个词是12世纪初,欧洲一些唯物主义学者为了与“神学”相区别而提出来的。强调了科学是以物质为基础的一种知识理念。后来人们发展了这种理念,认为科学是一种知识体系,强调了科学并不是一些零星的、孤立的知识;而是系统化了具有一定内在联系的、具有一定规律性,成为有机整体的知识体系。确切地说,科学是关于客观世界中特定事物和现象的本质、关系和运动规律的知识体系。它以概念和逻辑的形式,反映事物和现象的本质和规律。

科学可以分为自然科学、社会科学和思维科学等门类:

1. 自然科学

自然科学是研究自然界的物质形成、结构、性质和运动规律的科学。这是在人类认识自然、改造自然的历史长河中形成和发展起来的。它与人类认识自然界的科学实践和现象有关,也与人类改造自然的生产实践有关。

对于“自然”,应该从广义的角度去理解。它既包括在自然界的原始形态中存在的,还没有与人类发生过关系,未受到人类影响的所谓“原始自然”或“第一自然”(例如,雅鲁藏布河谷科学考察,真菌分类研究的自然状态等);也包括与人类发生了直接关系,已经受到人类活动的干预,留下了人类活动痕迹的所谓“人工自然”或“第二自然”(例如,“玉米优质、高产、抗病新品种的选育”,“版纳小耳猪近交系选育”等次生自然现象)。

自然科学具有如下几个特点:它是人类共同的财富,不受国界和地域限制;它具有很强的历史继承性,不会随历史的变革而改变;它反映的客观规律可以重复验证,是不变的真理。

2. 社会科学

所谓社会科学是指研究各种社会现象的本质及其产生和发展规律的科学体系。它是建筑在生产关系基础上,为满足、维护、加强和完善生产关系的需要而产生的。包括政治学、经济学、法学、教育学、管理学、农村社会学等,都是以社会现象为研究对象。

社会科学与自然科学的共同点在于都是探索客观世界的事实、现象和规律,从而进一步达到支配、驾驭和控制事物变化过程的目的。不同之处在于自然科学大多数事实可以人为控制进行实验、观察,所以具有一定的精密性和可重复性,有较大的准确预测可

能。而社会科学则更多的依赖社会调查,统计情况和数据,以此为基础进行概念分析和逻辑推理。由于变因多、严密控制力度差,所以做出准确预测的难度较大。

3. 思维科学

所谓思维科学是关于人们的意识、心理和认识产生与发展的思维规律、形式和方法的知识体系。思维科学,无论是形式逻辑,还是辩证逻辑,都是通过人们的千百次重复实践逐步形成的,是人们意识中以逻辑方式或关系固定下来的知识体系。任何科学理论体系,具体到某一科学理论体系的建立,都离不开思维科学,都必须运用思维的形式和方法,遵循思维规律方可奏效。

由上可见,不论自然科学、社会科学,还是思维科学,它们的任务就是探求客观真理,揭示事物和现象的客观规律,并用来作为人们改造客观世界的行为指南,也是推动社会不断发展的实践力量。

不过,对于“科学”这一概念的认识并没有完全统一。常有广义和狭义的“科学”之分。本书介绍的是广义“科学”的概念。狭义的“科学”是指自然科学而言。对于自然科学也存在广义与狭义之说。广义的自然科学包括“科学”与“技术”截然不同而又有一定的内在联系的两个领域,统称为“科学”或“科学技术”。而狭义的自然科学则是专指基础自然科学,如数理化天地生等。因此,在阅读科技文献时,一定要弄清作者对于两者的认识界限,否则会引起思维和概念的混乱。本书对自然科学的理解,多数场合是广义的,多用“科学”或“科学技术”表达。但是,在强调基础理论研究时,则也会采用狭义的“科学”概念,以便与开发性研究成果——技术相区分。

(二) 技 术

正如前述,对于自然科学作狭义理解时,可以分为“科学”与“技术”两个概念。所谓技术是指基于自然科学的研究成果所提供的理论知识,以及人类在改造自然,转化自然界的物质和能量时,进行再生产和改善生态环境过程中,积累起来的实践经验,进而发展成的各种工艺方法、操作技能、生产的物质和信息手段以及作为劳动对象的产品、效能的总和。技术通常具有与科学理论不同的特点:多元性和中介性。

1. 技术的多元性

所谓技术的多元性是指技术既可以表现为有形实体物质(如配合饲料、杂交水稻新组合、联合收割机等),也可以表现为无形的技能、技巧、经验与智力(如玉米产量估测技术、马铃薯发芽抑制措施、拖拉机驾驶技术等),还可以表现为虽然不是有形的实体物质的直接体现,却又需要应用物质作载体进行技术表述(如设计方案、图纸、信息资料等)。

2. 技术的中介性

技术的中介性是指技术处于科学理论到生产实践,或者生产实践到科学理论的中介位置上,即由科学理论转化为生产力,或者由生产经验上升为科学理论都要通过技术这一中介(或叫做纽带,或桥梁)。

实际上,科学与技术还是有所区别的。科学的根本任务是认识客观事物的规律,着重回答“是什么”和“为什么”的问题。而技术的根本职责在于改造和利用客观事物,

着重解决“做什么”和“怎么做”的问题。科学是要发现那些早已存在的客观事物和现象的规律，而技术则是发明那些人们从来没有接触过的东西。科学是向人们提供理论性的作品，而技术则是将那些现实可以利用的理论转化成有形和无形产品。虽然科学与技术存在着上述差异，但是，随着科学事业的发展，社会化程度不断提高，人们实际上已经把两者有机地柔和在一起，形成了统一的整体，很难将科学与技术截然分开。这就是人们广义理解“科学技术是生产力”的缘由。

（三）几条与技术有关的常用概念

1. 高新技术

高新技术是指在一定时间里产生的新发明、新创造的技术。它具有两层含义：高技术是指在一定时间里，反映当时科技发展最高水平并可取得高附加值的技术；而新技术是相对原有旧技术而言的。新技术不一定是高技术。例如，现阶段正在兴起的微电子技术、生物工程技术（主要包括细胞工程、生物转化工程、发酵工程、遗传工程等工程技术）、新材料技术、空间技术及激光技术等均属于高技术。高技术蕴涵着巨大的潜能，与一般技术比具有高效益、高投入、高智力、高渗透力、高竞争力等特点。近年来由于高技术的蓬勃发展，促进世界经济走上了一个新的台阶。正因为这种巨大的影响力，是发达国家及包括我国在内的发展中国家都非常重视高技术的研究开发和利用，使其尽快深入到国民经济和人民生活的各个领域，取代旧技术、旧产品，进行技术创新、技术改造，使人们的经济生活、社会生活发生翻天覆地的变化。

生物工程技术的发展，促使农业生产的科技含量在不断升高，生产水平在节节上升。微型马铃薯扩繁技术、乳牛胚胎移植技术、抗虫棉选育技术等，都给人类创造了巨大的物质财富。

2. 中间技术

按照技术先进程度划分，可以分为五个层次：最先进技术（或者叫尖端技术）、先进技术、中间技术、落后技术与原始技术。中间技术就是指在某一时期内，处于中间层次的技术。虽然从效果看中间技术不及先进技术和尖端技术，但是要远远好于落后技术和原始技术。中间技术往往是以前开发出来的当时是先进技术，经过一段的使用，已经被人们所认识和接受，并且在整个社会大面积推广应用，在人们心中已经树立了稳定的良好形象，所以在使用高新技术条件尚不成熟时，仍不失为适用技术。但是，在发达地区由于有比它更为先进的技术陆续出现，中间技术的技术寿命和经济寿命都会逐渐受到削弱。而对于后进地区来说，仍不失为适用技术。因此，在技术引进时中间技术应该仅仅作为一种过渡性措施，用以调整技术结构。待条件成熟时，最终还是应该采用和普及先进技术的。

3. 适用技术

适用技术是指在当地现有的社会经济和技术条件下，能够为实现经济发展目标作出最大贡献，使经济结构更趋合理，国民经济得到良性发展的技术。适用技术不一定是先进技术或者中间技术，而必须与当时、当地的人力、物力和财力相适应的过去没有使用过的新技术；而不应该刻意去考虑引进使用与社会经济条件相背离的高新技术或者不适

用的中间技术。由于各地的内部和外部条件及生产要素的构成有所不同,所采用的适用技术就应该有所不同。因此,不同地区对于适用技术的理解,差别很大。有的可能是高新技术,有的可能是适用的中间技术。在特定环境下(如边远落后山区),有的甚至还可以采用被先进地区认为是落后的技术。一句话,所采用的技术,应该与当地的主客观条件相对应。世界银行对适用技术曾提出过四条衡量标准:①目标的适宜性;②产品的适宜性;③工艺过程的适宜性;④文化和环境的适宜性。这就是说,推广使用的适用技术,必须与当地的经济发展目标保持一致性,其产品必须具有使用价值,最好还能形成一定批量的商品投入市场,生产工艺过程必须能有效地利用投入要素和资源,同时,还必须与当地的社会环境和文化传统保持协调。这种技术,才是真正的适用技术。

二、科学研究

科学研究是一种复杂的具有探索性和创造性的思维活动,是扩充、修改和整理知识的活动过程。它既包括探索、发现迄今为止人类尚未掌握的知识 and 规律,并对现今思想、活动所依据的学说和理论不断进行检验、修正的思维活动;也包括在实验室内或一定范围内,在科学理论指导下发明、创造出在生产实践中可以直接利用的新产品、新工艺、新技术、新方法、新设计、新规范等潜在的生产力转化为现实生产力的思维活动、实践活动和技术扩散活动。

对于自然科学来说,从自然现象或自然规律的发现,到新技术的发明、新产品的研制;并且在这个过程中对事实和数据的收集、整理和归纳分析等等都是在进行科学研究。对于社会科学来说,凡是探索、发现人类社会和思维活动的发展变化规律的过程也是在进行科学研究。他们共同的特点,都是在探索未知,从中找出规律性的东西。目前,不仅仅自然科学中的科学与技术学科正趋于一体化,就是自然科学与社会科学也正在相辅相成,交织融会而共同发展着。比如农业技术推广学的面世,便是农业生产学与农村社会学、农民行为学等自然学科与社会学科交叉发展的产物。这个领域里的科学研究正蓬勃发展,使推广理论与推广的方式方法不断丰富,从而进一步促进了农村科技水平与社会经济步入了一个新的发展境界。

科学研究的精髓在于探索发现未知、创造发明新产品、新技术、新知识。但是,目前在科学领域里还存在不和谐的音符。不论自然科学或者社会科学都有个别人从事着所谓的“科学研究”,要么重复别人的研究项目,要么东抄抄西拼拼,居然也能写出所谓的“论文”。从中根本看不到任何新的发现或新的发明,说白了这些人所从事的只不过是“裁缝匠”的工作而已,根本嗅不到真正的科技成果气息。从事科学研究,非常强调科技工作者要态度严谨,具有一定的思想素质、业务素质和能力素质;且富有团队协作精神,而不是“独家村”、“夫妻店”;收集到的事实和数据力求翔实准确,归纳整理方法规范,思维方法科学。这样,研究结果才能富有创造性、有新意、可信度才能高。这才是真正科技工作者所进行的科学研究。

三、“三农”问题

作为一个农业科技工作者,研究对象无疑应该是农村、农业和农民问题,即简称“三农”问题。因此,深入实际,透彻地了解我国农村社会状况,分析研究农村社会发展过程中遇到的各种现象和问题,提出改进工作和解决障碍农村社会快速发展的对策,应该是每一个农业科技人员义不容辞的职责。而要做到这一点,不仅需要有正确的思想品质和科学理论的指导,掌握科学的研究方法,而且还要对研究对象怀有深厚的感情和透彻的了解。

(一) 我国农村社会和农民的概况

农村是指聚居在某个地域内以各种农业生产和相关活动为基本特征,由广大农民为主的群体所形成的一个在生活上互相关联的社会实体。与城市不同,农村社会结构简单,职业单一,多以血缘关系为纽带维系而存在的社区,这种结构特征愈是在偏远落后的地区,愈为显得突出。我国不少地方,以“朱家村”、“高老庄”等命名,足可以说明这个问题。另外,也有“尚家营”、“小哨”、“云南驿”等命名,显然这都是当年戍边、军垦、驿站留下的遗迹,血缘关系亦很突出。

农村主要劳动者是农民。发达国家农业人口仅占总人口的20%以下,而我国农业人口比例很大,约占总人口的70%以上。农民从事种植业和养殖业,即第一产业生产,从中获取维持生活的基本物质。我国农民的生产目标往往是在自给自足基础上,发展小规模的分散的商品经济生产。他们朴实勤劳,求稳务实,安于温饱,但是也有强烈的发家致富的愿望。目前由于居住分散,平均文化水平不高,受生产条件、经济条件、交通条件等制约,发展极不平衡,有的早已步入小康社会,有的仍处在贫困线内。

另外,我国农村由于受劳动条件等的影响,与城镇相比聚集规模小,人口密度低,土地使用分散,给大规模先进技术的采用推广及生产高附加值农产品带来一定难度。

(二) 农业概况

农业是广大农民赖以生存的主要职业,是向社会提供粮油、肉、奶、蛋、鱼、花卉、水果、药材、轻工业原料等的主要渠道,也是我们农业科技人员科学研究的主要战场。因此,应当充分了解农业的特点:

1. 土地资源是农业的基本生产资料

与工业、商业不同,农业的生产资料是土地资源,平地、山地、坡地、江河湖海都是农民赖以生存的基本生产资料,这是农业生产的第一个特征。我国是世界农业大国,如何确保农业生产的基础地位,如何合理利用土地,如何用地养地相结合,如何规划、布局,如何维护农业生态环境,确保农业生产持续、健康、稳定发展,应该是农业科技人员关注的焦点之一。

2. 劳动对象是生物资源

农民的主要劳动对象是具有生命力的植物、动物和微生物等生物资源。这是农业生

产的第二个特点。生物资源的再生产受环境条件影响非常大,条件适宜,生长发育正常,便会获得较好的收益;条件不适宜,轻则减产,重则绝收。因此,农业生产越来越需要农业科学技术做保障。

3. 生产周期长

农业生产的第三个特征是生产周期长。与工业生产不同,农业生产的劳动对象生长周期一般都很长,少则几个月,多则若干年。显然,这不仅对农民的经济效益,而且对农业科学研究都会带来一定的难度。

4. 农业生产具有季节性和地域性

由于各种农作物、畜禽和微生物起源地的生态环境不同,所以会造成遗传特性有所不同以及对环境条件反映的差异。这是农业生产具有显明的季节性和地域性的根本原因。不同生产对象的多样性,生产季节的多样性,加上生产地域生态环境的多样性,构成了非常复杂的关系,必然导致产生生产技术的复杂性和多样性,以及农产品的多样性和丰富性。这种多样性的客观存在,既为农业生产制造麻烦,也为农业发展创造机遇。当然也为农业科技工作者出色的研究工作,提供了一个非常广阔的研究平台。

四、农业科学研究方法

通过对前述几个基本概念的认识,使我们初步认识到了探索自然界、人类社会和人们的思维规律及其奥秘,对人类社会进步,人民生活水平的改善是何等的重要。具体到农业、农村社会和农民思维行为的探索、研究,对促进“三农”的发展,同样具有非常重要的意义。

近年来由于农村受城市化的影响和价值观的变化,使经济结构、生产结构和社会结构发生巨大的变化,商品经济意识不断提高,生产和生活水平得以不断提高。这种局面的出现,农民感受最深的是一靠政策,二靠科学技术。

说起农业科学技术,广大农民是记忆犹新的。油菜施用硼肥,使产量成倍增长;配合饲料的应用,断奶三个月后生猪便可出栏;优质超级稻新品种的栽种,大面积稻谷产量每亩可高达800千克……现代农民渴望有更多的农业科技成果输送到农业生产第一线。

为了满足“三农”对农业科技成果的需求,提高农业科学技术研究效率是至关重要的。提高研究效率,与掌握先进的科学研究方法关系极其密切。

“方法”又称作办法。无论在生活上还是生产中都离不开“方法”二字。在科学研究过程中,从选题,事实资料的收集,到形成科技成果,乃至成果申报请奖,都离不开方法。缺乏选题方法,就不存在科学假设,无从研究,遇到疑难问题,就想不出解决问题的办法;缺乏科学思维方法,对各式各样的自然现象与社会现象,就不知道如何归纳整理,找出规律性的结果。可以说没有方法便没有社会的进步,没有人类的现代文明,人类将永远处于被大自然任意宰割的状态。当然,没有方法,也不会产生新的科学与技术。正因为如此,科学研究方法的重要性便引起了科学家们极大的兴趣,有的甚至以毕生的精力去钻研科学研究方法,从而产生了科学方法论和技术方法论。

（一）科学方法论

科学方法论是指人们在科学研究过程中，用于分析和解决问题的途径、手段和方式的理论，或者是人们应用一定知识和观点去分析解决问题的行为方式的理论。

科学方法是人们在长期认识和探索客观世界过程中形成的。科学方法是发现科学问题的向导和打开科学宝库的钥匙。科学方法正确，收集事实与数据可以做到准确和精确，所得研究结果或理论可以重演，可信度高，具有不可估量的学术价值和使用价值。研究方法错误，所得研究结果或理论，对他人便没有任何参考价值；即或被人采用了，很可能贻害无穷。先进的科学研究方法，可以使科学研究工作事半功倍，进展顺利，科技创新效果卓著。落后的研究方法不仅耗工耗时、少慢差费，而且研究结果必然档次低下。

科学方法按其适用范围，可以分为哲学方法、一般研究方法和特殊研究方法三类：

（1）哲学方法：是指对人的世界观的指导方法。它具有高度的概括性和普遍性，对任何科技人员都具有指导意义。也就是说，涉及任何性质的科学研究工作的人员都必须以正确的辩证唯物主义思想作指导。在这种思想的指导下，才会做到实事求是，选择好对科学和社会进步有意义的研究方向和科研项目，取得对人类有价值的科技成果。

（2）一般研究方法：是指大多数科技工作者，在科学研究上经常使用的科学研究方法。例如，自然科学领域里经常使用的科学假设方法、实验法与观察法、回归分析法，归纳法等。

（3）特殊研究方法：是指仅适用于特殊研究领域的方法。例如，对农作物果实或牛羊猪等化学成分分析时，经常使用的色谱分析法、比色法等。又如，对农村政策调研时，常用问卷调查法、普查法等。

（二）技术方法论

技术方法论是关于人类在技术活动中，运用技术方法解决具体生产问题的理论，是技术科学中一个重要的组成部分。

回顾技术发展历史，在人类古代，技术完全凭工匠掌握，技术问题（如用来耕种的犁耙的制作），完全凭工匠个人的经验和技能来完成。因此，耕作效率在农户之间、地区之间差别很大。到了近代，虽然有的工匠学习了一定的知识，但是由于受几千年传统文化习惯的束缚，仍然在沿用经验式的技术。直到19世纪末20世纪初，技术才逐渐与科学相结合，以科学理论为基础，产生了一些技术科学；同时也对技术方法领域进行了研究。发展到今天，现代技术（如生物工程技术等）与科学的结合愈来愈密切，技术本身的复杂性亦愈来愈高，技术贡献率愈来愈大，对人类生活质量的改善愈来愈显著，因此，人类亦越来越重视对技术方法本身的研究。

技术方法不仅局限于传统的生产领域，而且还扩展到社会性的、非生产性的领域。如社会系统工程、管理技术、信息技术等，现代技术方法大体可以分做三个层次：

1. 专门技术层次

专门技术层次是指各种专业所采用的特殊技术方法。例如，某种农药生产方法，杂

交水稻育种方法, 小麦收割机制造方法, 奶牛人工授精方法等。

2. 共用技术层次

共用技术层次系统指各种行业共同使用的技术而言。例如, 数理统计方法、计算机应用方法、系统工程方法及预测方法等。

3. 技术哲学层次

技术哲学层次是指在哲学方法论指导下, 总结和概括各种专门技术方法和共用技术方法的共同性和规律性, 研究技术要素、技术结构及其功能。哲学方法还从哲学的角度去研究人类技术活动的社会功能, 人与技术的关系, 技术与自然的关系以及人类未来与技术的关系等问题。

(三) 技术方法论与科学方法论的异同点

技术方法论与科学方法论有许多密不可分的共性, 但是也有着明显的区别。所谓共性是说, 人类认识自然和改造自然, 本身是息息相关和密不可分的, 都是人类对自然界的能动作用, 都需要获取、加工和处理信息的手段和方法, 都需要进行创造性思维活动, 都需要运用逻辑方法和数学方法, 都需要实验模型和实验手段。另外, 技术活动需要以科学理论为指导, 同样是再认识和再发现的过程。

两者的区别在于, 从认识论角度出发, 科学方法论是通过反复实践经归纳而产生的, 它的主要职能是认识世界, 并解决“是什么”和“为什么”的问题。而技术方法论, 要强调在科学理论指导下, 或者以科学成果为依据, 创造出应用性成果。一般, 技术方法论具有如下特点:

(1) 技术方法需要全面考虑技术本身的两重性, 即它的自然属性和社会属性, 特别是经济性。

(2) 技术方法需要充分考虑技术的科学性、先进性和综合性。

(3) 技术方法必须考虑技术的实用性与可行性。

技术方法必须体现最优化原则, 要保证最佳地转化自然资源, 科学地使用人力资源和其他社会资源, 降低生产成本使产品具有强劲的市场竞争能力。通过这些特点可以看到, 技术方法有别于科学方法的地方, 也就是要回答“做什么”和“怎样做”的问题。

(四) 农业科学研究方法学的含义

农业科学是研究农业生产的理论与实践的科学。目前有一大批从事农业科研、教学、推广和管理的有识之士, 以及在校农科学生, 正从事着农、林、牧、副及渔业, 农机、水利与农业经济的理论与实践的学习和研究。在研究过程中, 他们都深切体会到自己所学的理论和方法, 早已不适应研究对象的要求范畴, 经常需要借助其他学科的原理和方法, 方能顺利解决研究问题。自然科学、社会科学、思维科学毕业生都会碰上类似的问题。一个农业科技人员, 在研究工作中, 很自然会碰上农村社会问题, 必然要遇到科学思维方法问题。这种不同学科理论与方法的融会、交叉、渗透的结果, 必然导致一批批新学科的诞生。

近年来, 随着农村社会的发展, 农民对农业科技成果日益增多的需求; 相关科学加